

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Y. Nishigaki

4/24/01

Q 64186

1 of 2

JC903 U.S. PTO  
09/840270



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

#5  
12-1501

出願年月日  
Date of Application:

2000年 4月28日

出願番号  
Application Number:

特願2000-130339

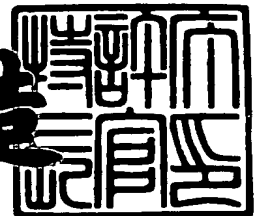
出願人  
Applicant(s):

住友化学工業株式会社

2001年 3月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3017304

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P151520  
【提出日】 平成12年 4月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G02B 6/00 301  
G02F 1/13357530  
B29C 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内  
【氏名】 西垣 善樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002093  
【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093285  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 久保山 隆  
【電話番号】 06-6220-3404

【選任した代理人】

【識別番号】 100094477  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 神野 直美  
【電話番号】 06-6220-3404

【選任した代理人】

【識別番号】 100113000  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中山 亨  
【電話番号】 06-6220-3404

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010238

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903380

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 大型導光板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フローモールド成形法により、透明樹脂を対角寸法 14 インチ（355mm）以上の液晶ディスプレイ用導光板に成形することを特徴とする、大型導光板の製造方法。

【請求項 2】

透明樹脂がメタクリル樹脂である請求項 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、14 インチ（355mm）以上の対角寸法を有する液晶ディスプレイのバックライトに用いられる大型導光板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

導光板は、ノートブック型パーソナルコンピュータやデスクトップ型パーソナルコンピュータ、さらには液晶モニターなどの液晶ディスプレイにおいて、側面に配置された光源からの光を液晶表示面に導くための光学要素として用いられている。液晶ディスプレイと導光板の配置を図 1 に断面概略図で示す。液晶ディスプレイ 1 の背面に配置されるバックライトは主に、導光板 2、3、その背面に配置される反射層 4、導光板 2、3 の前面（液晶ディスプレイ側）に配置される光拡散層 5、並びに導光板 2、3 の側面に配置される光源 7 及びそこからの光を導光板 2、3 内に導くためのリフレクター 8 で構成される。そして、光源 7 からの光がリフレクター 8 で反射して導光板 2、3 内に入射し、その中を透過しながら背面に設けられた反射層 4 で反射して、前面側に出射するようになっている。前面側では、光拡散層 5 の存在により、光が全面に渡って均一に出射し、液晶ディスプレイ 1 のための照明となる。光源 7 には通常、冷陰極管が用いられる。

【0003】

図1の(a)は、ノートブック型パーソナルコンピュータ等、対角寸法が14インチ程度までの比較的小型のディスプレイに用いられる形式であって、その導光板2は、厚みが0.6mm程度から3.5mm程度まで順次変化するくさび形状のものである。このようなくさび形の導光板2を用いる場合は通常、その厚肉側端面に光源7が配置される。なお、図1(a)には、光源7が1本の例を示したが、光源が複数本用いられることもある。一方、図1の(b)は、デスクトップ型パーソナルコンピュータや液晶モニターなど、より大型のディスプレイに用いられる形式であって、その導光板3は、厚みがほぼ均一なシート状のものである。このようなシート状の導光板3を用いる場合は通常、その対向する二つの側面に光源7、7が配置される。なお、図1(b)には、相対する側面に1本ずつ、合計2本の光源7、7が配置された例を示したが、より大型のディスプレイでは、相対する側面に2本ずつ、3本ずつなど、複数本ずつ配置されることもある。

#### 【0004】

かかる導光板2、3には通常、光線透過率に優れるメタクリル樹脂が使用されている。そして、図1(a)に示すようなくさび形状の導光板2は、射出成形法によって製造され、図1(b)に示すようなシート状の導光板3は、樹脂シートからの切り出しによって製造されている。

#### 【0005】

射出成形法について概略を説明すると、このために用いる射出成形装置は、金型、この金型を型締め方向又は型閉じ方向に駆動する型締め装置、型締めされた金型に溶融樹脂を射出する射出装置等で構成されている。金型は、可動側型板と固定側型板とで構成され、固定側型板には、溶融樹脂を通過させるためのスプルーが形成され、可動側型板と固定側型板とのパーティングラインに沿ってランナーとゲートが形成され、両型板に製品を成形するためのキャビティーが形成されている。可動型板には成形された成形品を取り出すための突出し手段が設けられる。射出装置は、樹脂材料を可塑化溶融させ、金型のキャビティー内に射出充填するためのもので、シリンダー、その中で回転駆動されるように設けられたスクリュー、シリンダーの先端部に取り付けられたノズル、シリンダーに樹脂材料を供給するホッパー、スクリューを駆動するモーター、スクリューを前進駆動する

ラム機構などで構成されている。

【 0 0 0 6 】

そして、シリンダーの外周部には、内部の樹脂を溶融するためにヒーターが設けられており、モーターによりスクリューを駆動するとともに、樹脂をシリンダーに供給し、通電されたヒーターにより、樹脂は加熱、加圧作用を受けて溶融混練され、そしてスクリューの先端に送られて蓄積される。次いで、ラム機構によりスクリューを前進駆動して、ノズルから金型のキャビティーに溶融樹脂を射出し、所望の成形品を得ることになる。

【 0 0 0 7 】

一つの成形品を得るための一連の工程は、まず、シリンダー内に樹脂材料を計量供給し、所望量の溶融樹脂をシリンダー先端部に蓄積し、次いでスクリューを前進させてキャビティー内に溶融樹脂を射出充填し、そして溶融樹脂の冷却固化に伴う体積収縮分を補うための保圧力を付与し、その後引き続いて、成形品の金型内での冷却と次の成形のための溶融樹脂の計量を併行して行い、冷却完了後、移動側型板を移動させ、金型を開いて成形品を取り出すことからなる。

【 0 0 0 8 】

対角寸法が 1 4 インチを超える導光板を上記射出成形法により製造するには、それ相当の型締め力を有する大型の成形機が必要となる。また、サイズが大きくなると、ゲートから流動末端までの距離が長くなり、成形が困難となる。すなわち射出成形においては、ショートショットや溶融樹脂が冷却固化に伴って体積収縮する不足分を保圧力によって補充するのであるが、ゲートからの距離が長すぎる場合には、圧力が有効に作用せず、ヒケが発生したり、金型キャビティー面の賦型が悪くなったりする。また大型成形機では、射出シリンダーに蓄積される溶融樹脂量が増すために、溶融樹脂の滞留による熱劣化が起こりやすい。さらに、光源である冷陰極管の光度が十分に末端まで届きにくいことから、射出成形法による 1 4 インチ以上の対角寸法を有する均一厚みの大型導光板は実用化されておらず、かかる大型導光板の製造には、メタクリル樹脂シートからの切断加工が採用されているにすぎない。

【 0 0 0 9 】

すなわち、対角寸法 1 4 インチ以上、さらに 1 5 インチ以上の導光板は、厚みが均一のメタクリル樹脂シートを所望のサイズに切断したものが使用され、その両端部に冷陰極管を合計 2 本、4 本又は 6 本配置して、バックライトとされている。メタクリル樹脂シートとしては、5 ～ 1 5 mm の厚みを有するものが用いられている。また、この場合は通常、まずメタクリル樹脂シートを粗切断した後、レーザーカッティング法により、端面の仕上げを兼ねて最終切断し、切断後のシートの片面に反射層パターンを印刷して製品とされる。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明が解決しようとする課題】

厚みが均一のメタクリル樹脂シートを切断して導光板とする方法では、メタクリル樹脂シートの厚み精度があまりよくないため、後工程での印刷ムラの原因となったり、フレームとの嵌合時に隙間が生じたり、嵌合できなくなったりする。また、レーザーカッティング工程でレーザー熱によりシート端面が垂れて不良を発生しやすく、さらには後工程での印刷コストが高くなるなど、射出成形法では問題とならない不具合が発生する。一方、対角寸法が 1 4 インチを超える大型導光板に対しては、製品サイズが大きすぎて、射出成形法により良品を成形することは容易でない。

## 【 0 0 1 1 】

かかる事情に鑑み、本発明者は、対角寸法が 1 4 インチ以上の大型導光板を、溶融樹脂からの成形によって製造し、しかも、厚みが均一で導光板としての要求性能を十分に満たしうる方法を見出すべく鋭意研究を行った結果、本発明を完成するに至った。したがって本発明の目的は、溶融樹脂からの成形によって、対角寸法 1 4 インチ ( 3 5 5 mm ) 以上の液晶ディスプレイバックライト用導光板を、厚み精度、寸法安定性、透明性、総合製造コストなどに優れる方法で製造することにある。

## 【 0 0 1 2 】

## 【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、フローモールド成形法により、透明樹脂を対角寸法 1 4 インチ ( 3 5 5 mm ) 以上の液晶ディスプレイ用大型導光板に成形する方法を提供す

るものである。このフローモールド成形法自体は、樹脂の成形法の一つとして公知のものであるが、これを、従来採用されていなかった大型導光板の製造に適用することにより、熔融樹脂から直接、厚み精度、寸法安定性、透明性などに優れた大型導光板が製造でき、結果的に総合製造コストの低減にもつなげうる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

本発明では、透明樹脂を原料として、フローモールド成形法により、大型導光板が製造される。原料の透明樹脂は、導光板としての要求物性を満足しうるものであればよく、例えば、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、メチルメタクリレートとスチレンの共重合体であるMS樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、高密度ポリエチレン、アクリロニトリルとブタジエンとスチレンの共重合体であるABS樹脂、ポリサルフォン樹脂、熱可塑性ポリエステル樹脂など、熔融成形が可能な樹脂が挙げられる。メタクリル樹脂は、メチルメタクリレートを主体とする重合体であり、メチルメタクリレートの単独重合体のほか、メチルメタクリレートと、少量の、例えば10重量%程度までの他の単量体との共重合体であってもよいが、透明性や透光性に優れることから、事実上メチルメタクリレートの単独重合体であるポリ（メチルメタクリレート）が最も望ましい。またこれらの透明樹脂は、必要に応じて、離型剤、紫外線吸収剤、顔料、重合抑制剤、連鎖移動剤、酸化防止剤、難燃化剤などを含有していてもよい。

【 0 0 1 4 】

フローモールド成形自体は、公知の方法に準じて行うことができる。この方法に用いる成形機自体は、概略的には前述した射出成形機とほぼ同様に構成されるが、フローモールド成形法の特徴としては、熔融樹脂の金型内キャビティーへの射出充填が、スクリュウの回転駆動による連続的な圧送により行われることが挙げられる。したがって、スクリュウの回転駆動を続けることにより、シリンダーの容積以上の容積を有する製品も成形することができる。また、金型に加わる圧力（型内圧）が通常の射出成形の半分程度でよいので、大面積製品でも、低い型締め力で成形することが可能である。一つの成形品を得るための工程は、スクリュウの回転駆動が樹脂材料をシリンダー内へ供給することと、金型内キャビティ



一へ溶融樹脂を射出充填することを兼ねて併行して進行する。そして、金型内キャビティーの末端まで溶融樹脂が充填されると、樹脂圧によりスクリューが所定量後退し、保圧力を加える。保圧力の付与が終了すると、前述の射出成形法と同様、続いて冷却工程に入り、金型を開いて成形品が取り出される。通常の射出成形機におけるモーター駆動用のROM（読み取り専用メモリー）をフローモールド仕様に改造することで、フローモールド成形機とすることもできる。

## 【0015】

フローモールド成形法について、図2を参照しながら説明する。図2は、本発明に使用されるフローモールド成形装置の一例を概略的に示す断面図である。この装置は大きく分けて、射出装置10と金型20とで構成されている。射出装置10は、射出シリンダー11、このシリンダー内で回転し、前進駆動するスクリュー12、このスクリュー12を駆動するためのモーター13、樹脂材料を射出シリンダー11に供給するホッパー14、射出シリンダー11の外表面に設置された加熱ヒーター15、15等で構成されている。

## 【0016】

一方、金型20は、固定型21と可動型22とで構成されている。固定型21には、可動型22に向かって断面がテーパ状に大きくなっており、溶融樹脂の流路となるスプルー23が形成され、固定型21と可動型22の合わせ面には、両型21、22に沿ってランナー24が形成され、ランナー24はスプルー23に連通し、その両先端部はゲート25に連なっている。固定型21と可動型22には、導光板を成形するためのキャビティー26、26が形成され、これらのキャビティー26、26にはゲート25が連通している。そして可動型22には、成形品を取り出す際に成形品を突き出すための突出し手段27が内設されている。なお、図2には、1回の成形で2個の製品を取るようにした例を示したが、1個取りとすることも、また1回の成形で3個又はそれ以上の製品を取るように設計することも可能である。

## 【0017】

次に、以上のような射出装置10と金型20を使用した導光板のフローモールド成形について説明する。スクリュー12がほぼ最前進限の位置にある状態で、

モーター 1 3 によりスクリュー 1 2 を回転駆動するとともに、ホッパー 1 4 から樹脂材料を射出シリンダー 1 1 内へ供給する。供給された樹脂材料は、加熱ヒーター 1 5、1 5 からの熱と、スクリュー 1 2 の回転により受けるせん断・摩擦力から生じる熱とで可塑化混練され、スクリュー 1 2 の回転移送作用でスクリュー先端方向へ運ばれ、スプルー 2 3 及びゲート 2 5 を介して、キャビティー 2 6 に向けて連続的に送られる。そして、キャビティー 2 6 の閉鎖空間内を射出された熔融樹脂で充満すると、充満した樹脂の圧力によりスクリュー 1 2 がわずかに後退する。そのとき、樹脂圧によりスクリュー 1 2 が後退しうる程度の適当な背圧を付与しておく。スクリュー 1 2 が所定量後退すると、金型 2 0 内で冷却される熔融樹脂の体積収縮を補えるような適当な保圧を加える。そして、冷却工程を経て、可動型 2 2 が開き、突出し手段 2 7 により成形品を突き出して取り出す。ただし、製品を取り出す方法は、このような突出し手段による態様に限らず、周知の取り出し法であればどのような手段を採用してもよい。成形品を取り出した後は、可動型 2 2 が閉じて、次の成形品取りのためのサイクルに入る。

## 【 0 0 1 8 】

このような装置を用いて、まず、可動型 2 2 を固定型 2 1 側に移動して金型を閉じ、両者により構成された閉鎖キャビティー 2 6 内に、熔融樹脂を流動射出する。その際の熔融樹脂の射出成形温度（射出シリンダー内の樹脂温度）は、一般には 1 7 0 ～ 3 0 0 ℃ 程度の範囲が採用され、メタクリル樹脂では通常、1 9 0 ～ 2 7 0 ℃ の温度で良好な成形体を得られる。また、スクリューの回転数は、フローモールド成形においては、流動射出速度につながら、スクリュー回転数が高いほど速度が速くなる。成形品の厚みに応じて、一般には 2 0 ～ 1 5 0 rpm の範囲が採用される。金型温度は、一般には 3 0 ～ 1 5 0 ℃ の範囲である。そして、流動射出によりキャビティー 2 6 内に樹脂が充満したところで、樹脂圧力によりスクリュー 1 2 が所定距離後退し、後退完了と同時に保圧を加えて所定時間維持し、冷却工程を経てから、金型を開いて、冷却された成形品を取り出せばよい。

## 【 0 0 1 9 】

こうして得られる成形品（導光板）は、透明性に優れている。これは、フローモールド成形法の特徴の一つで、樹脂材料の供給工程と射出工程が同時進行する

ため、一般の射出成形法に比べて、射出シリンダー内（詳しくはスクリュウの溝内）への溶融樹脂の滞留が極めて少ないことによる。また、成形品の厚みや外寸法の精度がよく、安定している。これは、一般の射出成形法に比べて、金型キャビティー内への溶融樹脂の射出充填が極めて遅く、かつ連続的になされることから、溶融樹脂の冷却に伴う体積収縮を随時補いながら、樹脂が充填されることによる。このため、成形収縮が少なく、体積収縮率も安定し、結果として製品寸法が安定し、かつ厚み変動も少なくなる。これらのことから、大型の液晶ディスプレイ用バックライトに現在使用されているメタクリル樹脂シートから切り出して製造される導光板に比べ、導光板 1 個あたりの総合コストの低下につなげられる可能性もある。

#### 【0020】

##### 【実施例】

本発明の方法をさらに具体的に説明するために、以下に実施例を示すが、本発明はこれによって限定されるものではない。この例では、住友重機械工業株式会社製の成形機“ネスタール 200SYCAP”を、フローモールド仕様にROMを改造して用いた。また金型は、型締め力 200 ton の成形機に取り付けて成形可能なサイズに設計し、キャビティー 1 個取りとした。

#### 【0021】

図 3 に、この金型によって成形される成形品の概略を斜視図で示す。導光板成形品 30 は、スプルー 31、ゲート 32、導光板本体 33 及び取付け部兼突出し部 34、34 により構成されており、ゲート 32 は成形後に切断される。導光板本体 33 は、31 cm×24 cm の大きさで、厚みが 6 mm となるように設計した。

#### 【0022】

樹脂材料として、住友化学工業株式会社製のメチルメタクリレート樹脂“スミペックス MG5”（透明）を使用し、射出シリンダー内の樹脂温度は 250℃に設定した。また、スクリュウ回転数は 60 rpm とした。金型温度は、キャビティー表面温度が表面温度計により 85℃になるように設定した。そして、流動射出により、キャビティー内に樹脂が充満したところで、樹脂圧力によりスクリュウが 10 mm 後退し、後退完了と同時に保圧を加え、その状態で 40 秒間保持し、冷却

工程を経てから、金型を開いて、冷却された成形品を取り出した。

【 0 0 2 3 】

得られた成形品の面内厚み分布をダイヤルゲージで測定したところ、厚みのフレは $\pm 0.03\text{mm}$ であった。また、外寸をノギスで測定して、寸法安定性を評価したところ、外寸のフレは $\pm 0.08\text{mm}$ であった。導光板用メタクリル樹脂シートの規格では、厚みの誤差が $\pm 0.1\text{mm}$ 以下、外寸の誤差が $\pm 0.2\text{mm}$ 以下と言われており、これに比べ、本発明に従ってフローモールド成形法を採用することにより、寸法安定性が改良されていることがわかる。さらに、上で得られた厚み $6\text{mm}$ の導光板について、JIS K 7105 に準拠して全光線透過率を測定したところ、 $92\%$ であった。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、液晶モニターやデスクトップ型パーソナルコンピュータなど、対角寸法が14インチ以上の大型液晶ディスプレイに使用されるバックライト用大型導光板が、透明性や寸法安定性などに優れた状態で製造できる。また、生産サイクルを短縮できるなどの効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

液晶ディスプレイと導光板の配置を概略的に示す断面図であって、(a)はくさび形状の導光板を用いた例、(b)はシート状の導光板を用いた例である。

【図2】

フローモールド成形に用いる装置を概略的に示す断面図である。

【図3】

フローモールド成形によって得られる導光板を模式的に示す斜視図である。

【符号の説明】

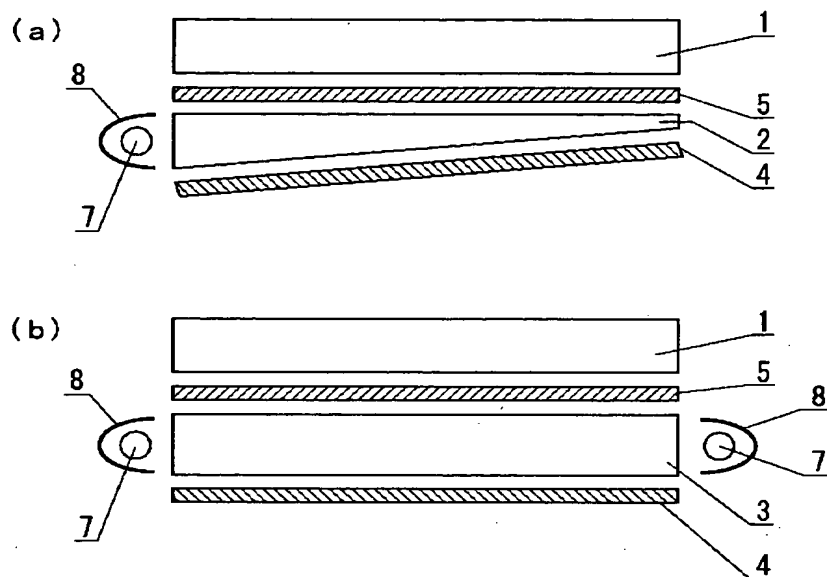
- 1 ……液晶ディスプレイ、
- 2、3 ……導光板、
- 7 ……光源、
- 10 ……射出装置、

- 1 1 ……射出シリンダー、
- 1 2 ……スクリュウ、
- 1 3 ……モーター、
- 1 4 ……ホッパー、
- 1 5 ……加熱ヒーター、
- 2 0 ……金型、
- 2 1 ……固定型、
- 2 2 ……可動型、
- 2 6 ……キャビティ、
- 3 0 ……導光板成形品、
- 3 1 ……スプルー、
- 3 2 ……ゲート、
- 3 3 ……導光板本体。

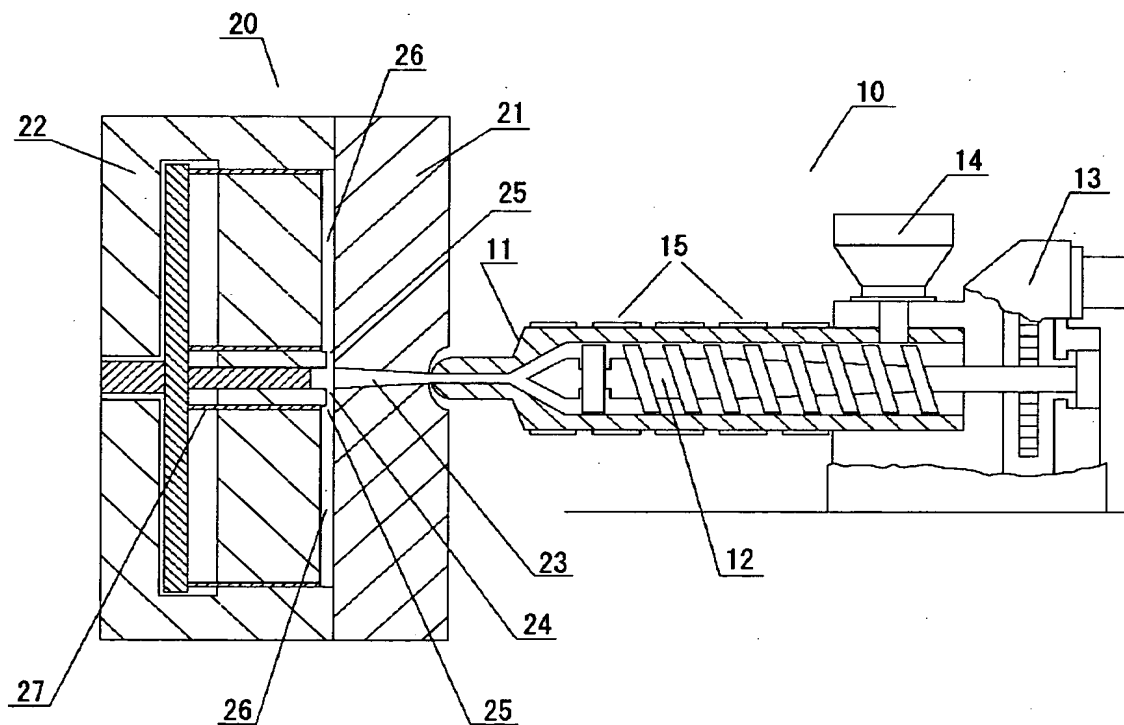
【書類名】

図面

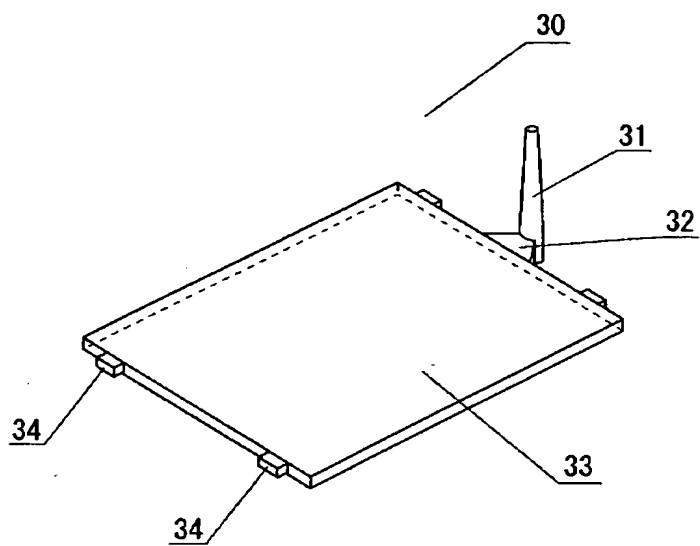
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対角寸法が 1 4 インチ ( 3 5 5 mm ) 以上の大型導光板を、溶融樹脂からの成形によって製造し、しかも厚みが均一で導光板としての要求性能を十分に満たしうるようにする。

【解決手段】 フローモールド成形法により、透明樹脂を対角寸法 1 4 インチ以上の液晶ディスプレイ用大型導光板 3 3 に成形する。透明樹脂は、例えば、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、MS 樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ABS 樹脂、ポリサルフォン樹脂、熱可塑性ポリエステル樹脂などでありうるが、特にメタクリル樹脂が適している。

【選択図】 図 3



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002093]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
氏 名	住友化学工業株式会社